

画像配信システム TreeVNC のマルチキャストの導入

安田 亮^{†1,a)} 大城 由也 河野 真治^{†1,b)}

概要：TreeVNC とは当研究室で開発している画面配信システムである。しかし、画面共有は送信するデータ量が多いため、無線 LAN 接続の場合、画面の配信に遅延が生じてしまう。そこで、multicast でのデータ通信の実装やデータの分割・圧縮方法の評価を行い、TreeVNC の multicast の有用性を評価する。

1. 画面配信ソフトウェア TreeVNC の活用

現代の講義や発表、プレゼンなどでは PC 画面で用意した資料を見ながら進行することが多い。ゼミでは発表者の PC 画面を切り替えを行いながら発表を行う場合もある。通常このような場面では資料やスライドを表示するためにプロジェクタが利用される。その際、発表者の PC 画面を切り替えるたびにケーブルを差し替える必要がある。発表者の PC によっては接続するアダプターの種類や解像度の設定により、正常に PC 画面を表示できない場合がある。また、参加者もプロジェクタに集中を割く必要があり、手元の PC と相互に参照する場合、負担になる場合がある。

当研究室で開発している画面配信システム TreeVNC[?] は、発表者の画面を参加者の PC に表示するソフトウェアである。そのため、参加者は不自由なく手元の PC を操作しながら講義を受けることが可能になる。更に発表者の切り替えの際もケーブルを差し替えずに、共有する画面の切り替えが可能になっている。

TreeVNC は VNC[?] を利用した画面配信を行なっている。しかし通常の VNC では配信側の PC に全ての参加者が

クライアント側がサーバに接続をすることで可能としている。また、動作には RFB プロトコルを用いている。

2.2 RFB プロトコルについて

RFB(Remote Frame Buffer) プロトコル[?]とは、自身の PC 画面をネットワーク上に送信し他人の画面に表示を行うプロトコルである。画面が表示されるユーザ側を RFB クライアントと呼び、画面を送信のために Framebuffer の更新が行われる側を RFB サーバと呼ぶ。Framebuffer とは、メモリ上に置かれた画像データのことであり、RFB プロトコルでは、最初にプロトコルのバージョン確認や認証が行われる。その後、クライアントへ向けて Framebuffer の大きさやデスクトップに付けられた名前などが含まれている初期メッセージを送信する。RFB サーバ側は Framebuffer の更新が行われるたびに、RFB クライアントに対して Framebuffer の変更部分のみを送信する。更に、RFB クライアントの FramebufferUpdateRequest が来るとそれに答え返信する。変更部分のみを送信する理由は、更新がある度に全画面を送信すると、送信するデータ面と更新にかかる時間面において効率が悪くなるからである。

2. TreeVNC の基本概念

2.1 VNC について

VNC(Virtual Network Computing) は、クライアント(ビューワー)側とサーバ側からなるリモートデスクトップソフトウェアである。遠隔操作にはサーバを起動し、クラ

2.3 TreeStructure

TreeVNC はサーバに接続してきたクライアントをバイナリツリー状に接続している。また、接続してきたクライアントをノードとし、その下に新たなノードを接続していくことでサーバが画面のデータを配信する回数を抑え、負荷分散を行なっている(図 1)。バイナリツリー状に接続することで、N 台のクライアントが接続してきた場合、従来の VNC ではサーバ側が N 回のコピーを行なって配信をする必要がある(図 2)が、TreeVNC では各ノードが 2 回ず

^{†1} 現在、琉球大学工学部情報工学科
Presently with Information Engineering, University of the Ryukyus.

a) riono210@cr.ie.u-ryukyu.ac.jp

b) kono@ie.u-ryukyu.ac.jp

つコピーをするだけで配信が可能となる。

バイナリツリーのルートのノードを Root Node と呼び、そこに接続されるノードを Node と呼ぶ。Root Node は子 Node にデータを渡す機能、各 Node の管理、VNC サーバから送られてきたデータの管理を行なっている。各 Node は、親 Node から送られてきたデータを自身の子 Node に渡す機能、子 Node から送られてきたデータを親 Node に渡す機能がある。

3. Multicast の導入
4. Bloking の手法
5. まとめ

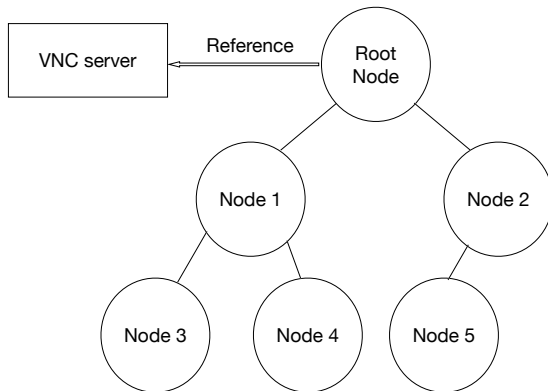


図 1 TreeVNC の接続方法

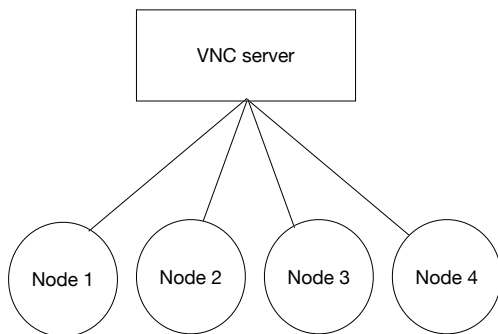


図 2 従来の VNC の接続方法

2.4 通信経路

TreeVNC の通信経路として以下の 6 つが挙げられる。

- Root Node から任意の Node に直接通信を行う send direct message (Root to Node)
- 任意の Node から Root Node に直接通信を行う send direct message (Node to Root)
- Root Node から木の末端までの全ての Node に通信を行う message down tree (Root to Node)
- 任意の Node から上に辿って Root Node まで通信を行う message up tree (Node to Root)
- Root Node から配信者への VNC サーバへの通信を行う send message (Root to VNCServer)
- 配信者の VNC サーバから Root Node への通信を行う send message (VNCServer to Root)